CONTRATO 743 DE 2025.

“Dotación e instalación de estructuras móviles no convencionales que constituyan un equipamiento cultural e itinerante para el desarrollo de eventos culturales”

MANUFACTURAS EL LIDER SAS

Manual de Mantenimiento

Diciembre 2025, Bogotá

Tabla de contenido

1.	OBJETIVO DEL MANUAL	4
2.	ALCANCE	4
3.	BASE LEGAL Y NORMATIVA COLOMBIANA	4
4.	DESCRIPCIÓN TÉCNICA DE LA ESTRUCTURA	5
5.	FACTORES DE DETERIORO	6
6.	INSPECCIÓN PERIODICA	6
7.	PROGRAMA DE MANTENIMIENTO PREVENTIVO	7
7.1.	FRECUENCIAS DE MANTENIMIENTO PREVENTIVO	7
7.2.	MANTENIMIENTO PREVENTIVO – ESTRUCTURA METÁLICA	8
7.2.1.	Inspección visual	8
7.2.2.	Limpieza superficial	8
7.2.3.	Repinte parcial o total	9
7.2.4.	Reajuste de uniones y anclajes	9
7.3.	MANTENIMIENTO PREVENTIVO – POLICARBONATO	9
7.3.1.	Limpieza periódica	10
7.3.2.	Inspección física	10
7.3.3.	Mantenimiento de sellos y juntas	10
7.3.4.	Protección UV y cuidado superficial	10
7.4.	REGISTRO DE MANTENIMIENTO PREVENTIVO	11
8.	MANTENIMIENTO CORRECTIVO	11
8.1.	PROCEDIMIENTOS CORRECTIVOS – ESTRUCTURA METÁLICA	11
8.1.1.	Reemplazo de componentes corroídos	11
8.1.2.	Reparación de soldaduras	12
8.1.3.	Re aplicación total de pintura anticorrosiva	12

8.2. PROCEDIMIENTOS CORRECTIVOS – POLICARBONATO 12
8.2.1. Sustitución de láminas 12
8.2.2. Reparación de filtraciones 13
8.2.3. Reemplazo parcial del sistema de fijación 13
8.2.4. Corrección de deformaciones térmicas 13
8.3. PROCEDIMIENTOS CORRECTIVOS – CIELO RASO 13
8.3.1. Procedimiento ante fallas 13
8.4. CONTROL DE CALIDAD EN REPARACIONES 14
9. CRONOGRAMA ANUAL DE MANTENIMIENTO 14
9.1. DISTRIBUCIÓN ANUAL 14
9.2. REGISTRO Y CONTROL DE MANTENIMIENTO 16
10. RECOMENDACIONES FINALES 17
11. BIBLIOGRAFÍA Y NORMAS CONSULTADAS 17

Tablas

Tabla 1 Frecuencia mantenimiento preventivo 8
Tabla 2 Mantenimientos propuestos 16

1. OBJETIVO DEL MANUAL

Establecer los lineamientos técnicos, procedimientos y frecuencias para el mantenimiento preventivo y correctivo de las estructuras metálicas y cubiertas en policarbonato instaladas, garantizando su seguridad estructural, estética, durabilidad y cumplimiento normativo conforme a la legislación colombiana vigente.

2. ALCANCE

Este manual aplica a todas las estructuras metálicas montadas al aire libre, con láminas de policarbonato, mallas externas, cielo raso compuesto por tela poliéster y elementos sonoros de aluminio.

Incluye:

- Actividades de mantenimiento preventivo programado.
- Actividades de mantenimiento correctivo no programado.
- Evaluación de deterioro estructural y corrosivo.
- Protocolos de limpieza, inspección, pintura, reemplazo y seguridad.
- Presupuestos estimados y formatos de control.

3. BASE LEGAL Y NORMATIVA COLOMBIANA

El mantenimiento se regirá por las siguientes disposiciones:

Norma / Resolución	Descripción
• NSR-10 (Título D y F)	Requisitos estructurales y de mantenimiento de estructuras metálicas.
• NTC 5304 / 5624 / 5580	Requisitos para recubrimientos anticorrosivos, soldaduras y anclajes.
• Ley 1562 de 2012	Riesgos laborales y seguridad industrial.
• Decreto 1072 de 2015 (Libro 2, Parte 2, Título 4, Cap. 6)	SG-SST: Mantenimiento y prevención de accidentes.
• Resolución 0312 de 2019	Estándares mínimos del Sistema de Gestión de SST.
• Resolución 5018 de 2019 (Trabajo en alturas)	Condiciones de seguridad para trabajos sobre cubiertas.

4. DESCRIPCIÓN TÉCNICA DE LA ESTRUCTURA

Configuración estructural: Arcos metálicos tubulares de acero galvanizado o pintado, unidos mediante pernos de alta resistencia y soldaduras certificadas.

Apoyos: Placas base ancladas a concreto con pernos de anclaje ASTM F1554.
Recubrimiento: Sistema de pintura epóxica primer + acabado poliuretano (espesor mínimo 250 micras).

Cubierta: Policarbonato alveolar fijado sobre correas metálicas con perfil de aluminio tipo H y tapa U, sellos de silicona neutra y tornillería autoperforante con arandela EPDM.
Drenaje: Canales laterales de evacuación pluvial.

Altura promedio: 4 a 6 metros.

Exposición: Radiación UV, lluvia ácida, polvo urbano, excremento de aves, variación térmica diaria (10–25 °C).

5. FACTORES DE DETERIORO

- Corrosión atmosférica: Generada por humedad, contaminación y exposición directa al agua lluvia.
- Degradación UV: Afecta el policarbonato (amarillamiento, pérdida de transparencia).
- Desprendimiento de pintura: Por choque térmico, vibraciones o defectos de aplicación.
- Aflojamiento de pernos y tornillos: Por vibraciones del viento o dilataciones.
- Fisuras o fracturas en policarbonato: Por impactos, fatiga o instalación deficiente.
- Obstrucción de drenajes: Provoca filtraciones y oxidación en la base estructural.
- Exposición a polvo y contaminación.
- Manipulación inadecuada.

6. INSPECCIÓN PERIODICA

- Visual inicial: antes de cada montaje.
- Visual rutinaria: cada 3 meses o después de evento climático severo.
- Inspección técnica detallada: cada 12 meses, con revisión completa de guayas, mallas y muestreo de telas.

7. PROGRAMA DE MANTENIMIENTO PREVENTIVO

- El mantenimiento preventivo busca evitar fallas, prolongar la vida útil y preservar las condiciones de seguridad y estética del sistema estructural y de la cubierta.
- Debe ejecutarse de forma planificada, con registro fotográfico y fichas de inspección.

- Todo trabajo en altura debe realizarse con arnés, línea de vida, casco, guantes y botas.

- Aislar y señalizar el área de trabajo.

- Usar herramientas no abrasivas y no perforantes.

- No aplicar productos químicos no autorizados.

7.1. FRECUENCIAS DE MANTENIMIENTO PREVENTIVO

Actividad	Frecuencia	Responsable	Tipo
Inspección visual general de estructura	Trimestral	Supervisor / Propio	Visual
Limpieza de polvo y residuos	Mensual	Operario / Contratista	Limpieza
Revisión de pintura anticorrosiva	Semestral	Técnico	Evaluación

Actividad	Frecuencia	Responsable	Tipo
Reajuste de pernos y soldaduras	Anual	Contratista / Soldador	Mecánico
Limpieza de policarbonato	Bimestral	Personal propio	Limpieza suave
Revisión de sellos y tornillos del policarbonato	Trimestral	Técnico	Mecánico
Revisión visual de amarres	Trimestral	Personal propio	Limpieza suave
Revisión de ojaletes y costuras	Semestral	Personal propio	Limpieza suave

Tabla 1 Frecuencia mantenimiento preventivo

7.2. MANTENIMIENTO PREVENTIVO – ESTRUCTURA METÁLICA

7.2.1. Inspección visual

- Revisar presencia de corrosión, pintura levantada o cambios de color.
- Verificar deformaciones, fisuras o soldaduras abiertas.
- Registrar las zonas afectadas.

7.2.2. Limpieza superficial

- Eliminar polvo, excremento de aves, grasa o aceite.

- Usar agua a presión moderada y detergente neutro.
- No usar ácidos ni disolventes que afecten la pintura.
- Dejar secar totalmente antes de aplicar pintura o revisión.

7.2.3. Repinte parcial o total

- Lijar las áreas oxidadas hasta metal brillante.
- Aplicar una capa de primer 3 en 1 de Philaac. (mín. 100 micras).
- Usar pistola de aire o rodillo de espuma, según accesibilidad.

7.2.4. Reajuste de uniones y anclajes

- Verificar torque de pernos y reapriete (usar torquímetro calibrado).
- Revisar alineación de pórticos y arcos.
- Aplicar grasa anticorrosiva en uniones móviles.

7.3. MANTENIMIENTO PREVENTIVO – POLICARBONATO

El policarbonato, aunque resistente, requiere mantenimiento frecuente por su exposición directa al sol, polvo, lluvia y contaminación.

7.3.1. Limpieza periódica

- Frecuencia: cada 2 meses (bimestral).
- Usar agua limpia y jabón neutro.
- Aplicar con esponja o paño suave.
- No usar detergentes alcalinos, abrasivos ni disolventes (afectan la capa UV).
- Enjuagar con abundante agua y secar naturalmente.

7.3.2. Inspección física

- Detectar fisuras, deformaciones, amarillamiento o pérdida de transparencia.
- Revisar el sellado perimetral y la fijación de tornillos.
- Revisar el estado de perfiles de aluminio y tapas U.

7.3.3. Mantenimiento de sellos y juntas

- Reemplazar sellos de silicona deteriorados o despegados.
- Usar silicona neutra tipo Dow Corning 791 o equivalente.
- No aplicar sobre superficies húmedas o calientes.

7.3.4. Protección UV y cuidado superficial

- Si el policarbonato tiene más de 3 años, se recomienda aplicar spray

protector UV transparente cada 12 meses.

- Evitar pisar directamente las láminas: usar tablas distribuidoras de carga para acceso.

7.4. REGISTRO DE MANTENIMIENTO PREVENTIVO

- Cada actividad debe documentarse con:
- Fecha y responsable.
- Área intervenida (m²).
- Observaciones y nivel de deterioro.
- Registro fotográfico antes y después.
- Firma de supervisor o contratista.

8. MANTENIMIENTO CORRECTIVO

El mantenimiento correctivo se ejecuta cuando existen fallas estructurales, corrosión avanzada o deterioro de policarbonato.
Debe realizarse bajo supervisión técnica y registro de intervención.

8.1. PROCEDIMIENTOS CORRECTIVOS – ESTRUCTURA METÁLICA

8.1.1. Reemplazo de componentes corroídos

- Cortar y retirar secciones con pérdida de más del 20% del espesor.
- Fabricar nuevas piezas en taller con acero A36 / A500 grado B.

- Aplicar doble capa de pintura anticorrosiva antes del montaje.
- Soldar en sitio con personal certificado AWS D1.1.

8.1.2. Reparación de soldaduras

- Inspeccionar con líquido penetrante o ultrasonido (si aplica).
- Rectificar cordones abiertos.
- Aplicar protección anticorrosiva sobre la soldadura reparada.

8.1.3. Re aplicación total de pintura anticorrosiva

- Retirar pintura anterior con lijado mecánico o sandblasting (grado Sa 2½).
- Aplicar sistema de pintura completo:
- 2 capas de 2 mils de espesor de película seca de esmalte 3 en 1 de Philaac.
- Vida útil del sistema: 7 años aprox.

8.2. PROCEDIMIENTOS CORRECTIVOS – POLICARBONATO

8.2.1. Sustitución de láminas

- Retirar lámina dañada desmontando perfiles H y tornillería.
- Limpiar estructura soporte antes de instalar nueva lámina.
- Colocar nueva pieza de igual espesor y color.
- Asegurar con tornillos autoperforantes con arandela EPDM.

- Sellar bordes con silicona neutra.

8.2.2. Reparación de filtraciones

- Identificar punto de fuga (unión, perforación, drenaje).
- Retirar sellos viejos.
- Aplicar silicona neutra y asegurar tornillos.
- Reemplazar perfiles si están deformados.

8.2.3. Reemplazo parcial del sistema de fijación

- Tornillos y arandelas envejecidos deben sustituirse cada 3 años.
- Usar acero inoxidable o galvanizado clase 5.
- Asegurar torque moderado para no fracturar el policarbonato.

8.2.4. Corrección de deformaciones térmicas

- Si las láminas presentan abombamiento, liberar anclajes y recalibrar las juntas de dilatación (mínimo 5 mm por metro).

8.3. PROCEDIMIENTOS CORRECTIVOS – CIELO RASO

8.3.1. Procedimiento ante fallas

- Identificación: rasgaduras, ojaletes perdidos, costuras dañadas, malla rota.
- Retiro seguro: desmontar la sección afectada con herramientas adecuadas.
- Reparación en taller: llevar a taller especializado en confección textil.
- Reinstalación: colocar tela/malla nueva con amarres plásticos nuevos.

- Prohibido: reparaciones improvisadas, uso de cintas adhesivas, costuras no profesionales.

8.4. CONTROL DE CALIDAD EN REPARACIONES

- Toda reparación debe verificarse visualmente y realizar el registro correspondiente
- El área intervenida debe ser repintada y sellada.
- Se deben conservar registros de materiales utilizados y fichas técnicas.

9. CRONOGRAMA ANUAL DE MANTENIMIENTO

El cronograma tiene como propósito planificar y distribuir las actividades de mantenimiento preventivo y correctivo durante todo el año, evitando interrupciones operativas y optimizando los recursos.

9.1. DISTRIBUCIÓN ANUAL

Mes	Actividad Principal	Tipo de Mantenimiento	Responsable	Observaciones
Enero	Inspección general de estructura y policarbonato	Preventivo	Supervisor técnico	Elaborar diagnóstico inicial del año
Febrero	Limpieza general de cubierta y estructura	Preventivo	Personal propio	Retirar polvo, excrementos, residuos

Mes	Actividad Principal	Tipo de Mantenimiento	Responsable	Observaciones
Marzo	Repinte parcial y ajuste de pernos	Preventivo	Contratista	Aplicar anticorrosivo y pintura PU
Abril	Revisión y limpieza de canales pluviales	Preventivo	Personal propio	Revisar drenaje y obstrucciones
Mayo	Sustitución de sellos y silicona deteriorada	Correctivo	Contratista	Usar silicona neutra tipo Dow 791
Junio	Limpieza bimestral del policarbonato Limpieza de cielo raso	Preventivo	Personal propio	Evitar abrasivos
Julio	Revisión de soldaduras y puntos de anclaje	Correctivo	Soldador certificado	Aplicar prueba visual o penetrante
Agosto	Aplicación de protección UV superficial	Preventivo	Contratista	Spray protector UV para policarbonato
Septiembre	Limpieza general + revisión de pernos	Preventivo	Propio / Contratista	Ajuste general

Mes	Actividad Principal	Tipo de Mantenimiento	Responsable	Observaciones
	Revisión de elementos de cielo raso Revisión de elementos sonoros			
Octubre	Reemplazo de láminas dañadas	Correctivo	Contratista	Policarbonato alveolar 8 mm
Noviembre	Repinte total si aplica / lavado estructural	Preventivo	Contratista	Preparación para temporada lluviosa
Diciembre	Informe técnico y registro fotográfico anual	Control	Supervisor técnico	Consolidar bitácora y diagnóstico 2026

Tabla 2 Mantenimientos propuestos

9.2. REGISTRO Y CONTROL DE MANTENIMIENTO

Cada intervención deberá quedar consignada en un formato con los siguientes campos:

- Fecha de ejecución
- Tipo de mantenimiento (preventivo/correctivo)

- Área intervenida (m²)
- Materiales aplicados
- Observaciones del supervisor
- Firma del responsable técnico y del operario

10. RECOMENDACIONES FINALES

- Programar inspecciones mínimo cada 3 meses.
- Realizar mantenimiento mayor cada 2 años con repinte completo.
- Sustituir láminas de policarbonato cada 5 a 7 años, según exposición solar.
- Documentar todos los mantenimientos con fotografías y registros firmados.
- Mantener un inventario actualizado de materiales, sellos y pinturas.
- Contratar siempre personal certificado en trabajo en alturas para labores sobre cubierta.
- Revisar anualmente el sistema de drenaje pluvial.
- Implementar un presupuesto de mantenimiento preventivo anual como parte del plan de gestión de activos de la empresa.

11. BIBLIOGRAFÍA Y NORMAS CONSULTADAS

- NSR-10 – Reglamento Colombiano de Construcción Sismo Resistente.
- Ley 1562 de 2012 – Riesgos laborales.
- Decreto 1072 de 2015 – Sistema de Gestión de SST.
- Resolución 0312 de 2019 – Estándares mínimos de seguridad y salud.

- Resolución 4272 de 2021 – Trabajo en alturas.
- NTC 5304 / 5580 / 5624 – Revestimientos, recubrimientos y estructuras metálicas.
- Fichas técnicas de fabricantes